

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2017.11.011

# 新建应用型工科院校高等数学考核 评价体系改革的研究与实践

周立新<sup>1</sup>, 李冬梅<sup>2</sup>

(1. 桂林航天工业学院 理学部, 广西 桂林 541004; 2. 湖南科技大学 数学与计算科学学院, 湖南 湘潭 411105)

**摘要:**首先探讨了新建应用型工科院校高等数学考核评价现状,接着从思想上重视、政策上扶持、考试制度全过程改革等角度,从高等数学课程考核结果评价和监督机制、考核内容、考核与评价方法、试卷分析与考试结果的反馈等方面,阐述新建应用型工科院校高等数学考核评价体系的改革与健全。最后说明了健全新建应用型工科院校高等数学考核评价体系的意義。

**关键词:**新建工科院校;高等数学;考核;评价

**中图分类号:**G64      **文献标志码:**A      **文章编号:**1674-5884(2017)11-0046-04

新建应用型本科院校工科人才培养的目标定位是“以培养将高新科技转化为生产力的应用型高级工程技术人才”<sup>[1]</sup>。高等数学是应用型工科院校各个专业的一门非常重要的公共基础课程。首先它是应用型工科专业本身对数学知识的需要。同时学生也从数学中培养和训练了抽象思维能力、逻辑推理能力以及其他多项能力。而且它也提高了同学们的科学素养及创新能力,为其它后续专业课程的学习以及以后的工作与研究奠定基础<sup>[2]</sup>。高等数学课程考试成绩既是评价学生学习高等数学课程的学习程度的一项指标,也是衡量学生学习高等数学课程的学习效果的一项指标。同时考试也是衡量高等数学课程教学质量的一个重要手段和工具以及检验高校学生素质与能力的非常重要的依据。因此新建应用型工科院校高等数学考核评价体系改革已经成为高校教学改革的重要环节<sup>[3]</sup>。

## 1 新建应用型工科院校高等数学考核评价现状

### 1.1 考试理念现状

现行新建应用型工科院校的教师和学生对于高等数学课程的教学和考试的关系认识不到位,高等数学考试理念出现偏差以及考试目标不明确,对高等数学考试目的的理解也仅仅停留在浅层表面。高等数学教师将考试只是看作数学教学的收尾环节,工科院校学生学习数学也纯粹只是为了获取学分和分数,高等数学考试的作用与教育的目标相背离。

### 1.2 考核方式现状

新建应用型工科院校高等数学课程在考核方式上仍沿用了原来的高职高专时期的教育模式。数学考试基本上是以笔试为主,形式也是闭卷进行。考试题目基本上也只是课本上的例题或课后作业的原题或翻版。因此,工科学生对高等数学的学习兴趣和积极性不高<sup>[4]</sup>。

收稿日期:20160822

基金项目:广西高等教育教学改革工程项目(2014JGB270);2016年度广西壮族自治区中青年教师基础能力提升项目(KY2016YB532);桂林航天工业学院教学改革研究项目重点项目(2013JA09)

作者简介:周立新(1978-),男,湖南隆回人,副教授,博士生,主要从事高等数学教学、矩阵理论及其应用研究。

### 1.3 考试内容现状

新建应用型工科院校数学的考试内容由于过分强调反复练习基础知识。考试内容仅来源于课堂笔记和教材,忽略了考查应用型工科学生使用所学知识来分析、解决实际问题的能力。衡量工科数学教学质量好坏的主要标准只有学生考试成绩的分数高低。新建应用型工科院校的学生课堂上拍笔记或记笔记、课后拷笔记或抄笔记、考试时背笔记、考后就全忘记,已经成为新建应用型工科院校学生学习状况真实的写照。

### 1.4 教师参与考试改革积极性现状

新建应用型工科院校引进的高等数学教师一般都是研究生、博士生甚至博士后等高学历高学位人才。由于他们多数没去过企业工作,即对企业了解甚少就直接从高校毕业又到高校就业,同时对工科专业的专业知识知之甚少。而且他们一心只想在自己的专业上做一些科学研究,担心高等数学考试改革会占用他们很多时间,并且应用型工科院校考试的效果等情况与任课教师考核没有多大关系,沿袭原有数学考试模式即省时又省力,并且考试改革还可能承担风险。因此他们只想维持原有考试现状,对高等数学考试改革的积极性不高。

### 1.5 考核成绩评定现状

新建应用型工科院校数学期评成绩仅以平时成绩 30% + 期考成绩 70% 构成。其中平时成绩也只由作业成绩和出勤构成。由于工科数学一般都是实行大班上课,因此统计出勤率存在太多的不确定因素,又由于一位高等数学教师所带班级和人数较多,给学生的高等数学作业的分数差别不是很大。因此,工科学生最后的数学考核成绩基本上以期末考试成绩来决定,考核成绩评定明显不合理。

## 2 新建应用型工科院校高等数学考核评价体系的改革

### 2.1 从思想上重视、政策上扶持高等数学考试改革

新建应用型工科院校应重视高等数学考试改革。为了鼓励和倡导教学管理人员与一线数学教师积极探索数学考试改革,学校应建立一些相应的奖励制度,更加适合于高等数学课程的科学的考试方法,取得明显效果的,学校和院系均应给予一定的奖励<sup>[5]</sup>。

### 2.2 建立科学的高等数学考试制度

新建应用型工科院校应该改革当前高等数学的考试制度。健全合理的高等数学考试制度,就是让高等数学教师按他们的方法去考试,而不是让行政部门去考。通过创新考核制度,采用灵活的考核方式,可以促使高等数学教师改革授课方式,化高等数学课程的单调无味为生动、有趣,可以让学生有更多时间进行思考,而不是仅仅满足于期末考试前的突击复习。

### 2.3 建立健全的全过程多层次多角度的高等数学课程考核结果评价和监督机制

新建应用型工科院校高等数学教师应该进行分阶段全过程考核。将数学考核贯穿于整个数学课程教学过程,对工科数学考核成绩要结合课堂测验、阶段测试、实验测试、理论与实际相结合的综合测试、期中考试、期末考试和平时成绩进行综合评价。平时成绩和期中考试所占总评成绩比例也要逐步放大,适当地减少期末考试所占课程最终成绩的比例。同时,要充分发挥系部教学督导作用,结合工科院系期中教学检查,在学期中随机抽查上学期的高等数学课程试卷,狠抓试卷批阅规范,参照上交相关部门的参考答案及评分标准,对判卷过程进行核对复查,发现问题及时纠正、通报,客观地分析考试结果,总结高等数学课程教学经验教训,从而提高高等数学课程教学质量。

### 2.4 改革高等数学课程的考核内容

首先,丰富新建应用型工科院校高等数学课程考核内容的范围。工科院校高等数学考核内容改革中除了重视理论知识内容的考核,更加要突出实践应用方面内容的考核。

然后,建立新建应用型工科院校高等数学课程试题库。建立高等数学试题库,一是可以避免在教学周临结束前两周才由教务处给各教学单位下发出题通知而造成的任课教师一边上课,还要一边出题,时

间紧,任务重,因此造成的高等数学试卷的质量难以得到保证的事情时有发生。二是避免由于多位高等数学教师上同一门课程,如果只由其中的一名教师出题,势必带有其主观性和偏好性,并且在接下来的两周时间讲课都得绕开题目,否则一不小心就漏题,很容易造成教学事故的发生。三是避免由于教师除了出期末试题,还要再出补考以及重修试题等大量的试题,而造成高等数学出题量大以及容易出现试题雷同情况的发生。

其次,改革新建应用型工科院校高等数学课程考核题型,重点突出对能力的测试。一是对基础知识足够重视。数学考试应适当增加基础知识与基本概念方面的试题。二是少考能用计算机代替运算的计算型题目。计算题应主要考查学生的基本计算技巧和计算方法。三是增加应用题与证明题比例。应用型数学题目可以考查学生综合运用知识解决问题和分析问题的能力,应作为数学课程考试重点。通过对一些数学证明题、应用题、分析题、综合性思考题的考查,学生可以获得数学答案的推理过程、假设的形成、证据的运用、思考性质等,对工科学生发展而言能得到体现和提高。四是适当增加高等数学选做题目数量。具体实施为:每种类型题目都多给出几个题目,任选做其中部分题目或任选做一题即可。五是设计多道创新实验题。在数学实验课程中除了包括基本的实验内容,还应该多设计几道创新实验题。应该对在单次实验中创新实验题解答非常突出的学生或者在多次实验中创新实验题解答较好的学生,在最后的总成绩评定中给予加分等奖励,能够培养工科学生应用数学知识解决实践问题的应用能力。

最后,改革新建应用型工科院校高等数学课程的平时成绩中的作业形式。可在高等数学传统作业方式下增加口头表达型的作业,例如答辩汇报法和小组讨论法,另外还可增加撰写专业调研报告或数学小论文的形式,做到说与写的结合。设计一些有一定难度、跨度,适宜合作完成的作业,做到必做与选做的结合。

## 2.5 改革高等数学课程考核与评价方法

一方面,高等数学考核方式应以闭卷考试为主,并结合开卷考试以及半开半闭的考试形式,应以笔试考查为主,并结合平时作业、数学实验报告、小论文写作等多方面对学生进行全面评价考核。一是应该丰富新建应用型工科院校高等数学课程考试形式。高等数学课程考试形式不能仅局限于闭卷、开卷等形式,可以尝试不同的考核方式,如:无人监考考试、论文、阶段测试、调查报告、答辩、专题讨论、口头演示、专家评价、设计、自评、上机考试等多种方式的考核形式。灵活运用半开卷考试。二是建立网络环境下的高等数学课程试题库管理系统和考试系统,加大网络化考试力度。闭卷考试可以建立试题库,试题库的建立是新建应用型工科院校实行教考分离的必要条件。试题库的更新与建设可采用应用型工科院校自己编制试题库与引进国家或公司通用试卷库并举的方式,要充分利用国家基础学科试题库。工科院校可以自己组织技术人员开发高等数学网络考试系统,也可以购买一些专门的公司开发的全国网上考试系统。三是实行过程性考试模式,即“做中考”考试模式。工科院校多鼓励学生参加全国数学大赛与数学建模比赛等实践创新比赛。为了保证工科学生参与的积极性,工科院校可以制定出相应的政策,允许学生用解决企业实际问题效果及比赛名次给予数学课程成绩一些加分甚至可以免修课程,实现“做中考”的良好氛围<sup>[6]</sup>。

另一方面,改革高等数学课程评价方案。由于工科高等数学课程由基础模块课程、应用模块课程以及素质拓展模块课程等构成,因此方案改革也分三部分进行。新建应用型工科院校根据各工科专业对数学知识的需求程度,分别选取基础模块和应用模块中的一个模块作为本专业的一门必修课程,另外各工科专业均将素质拓展模块作为本专业的选修课程,编入教学计划里。首先我们改革工科高等数学基础模块课程的评价方案。公共基础模块课程成绩由以下六部分构成:期末考试成绩(50%)、期中考试成绩(20%)、反映学生对数学知识的深入理解及总结归纳和解决实际问题的报告式作业成绩(5%)、课堂提问回答成绩(5%)、理论计算性的作业成绩(10%)、平时考勤成绩(10%)。然后改革工科高等数学应用模块课程的评价方案。应用模块课程成绩由三部分构成:平时成绩(30%),包括课堂提问(10%)、平时作业(10%)、课堂考勤(10%);数学小论文成绩(30%),相当于基础模块课程的期中考试和报告式作业的成绩;期末考查成绩(40%),弱化了其期终考试对总成绩的影响度,将考试的形式改为

考查。最后是高等数学素质拓展模块课程的评价方案。该课程的开课形式改成选修,取消考试形式,课程成绩也由三部分构成:平时成绩(40%),主要包括课堂提问(10%)、平时作业(10%)、课堂考勤(10%)、报告式作业(10%)等四个方面;数学小论文及专业应用成绩(40%),主要考查学生应用数学知识的能力及解决实际问题的能力;参加全国及学校大学生数学建模竞赛以及数学竞赛的成绩(20%),如果发表与数学应用相关的论文加分也可算在里面<sup>[7,8]</sup>。

### 2.6 加强高等数学课程试卷分析与考试结果的反馈

深入有效的高等数学课程试卷分析和教学反思会带给工科院校学生对自己学习的反省和教师教学认识上的升华,避免学生几乎异口同声地归结为由于基础太差导致第一学期高等数学挂了,第二学期及以后高等数学接着挂的局面,提升数学教师的业务水平。数学课程考后的试卷分析为教师提供了一个总结和反思的良好平台。尤其是通过对数学试卷的试题区分度、效度、信度和难度进行分析,检查数学考试的成绩是否大致符合正态分布,然后深入分析成绩不符合正态分布的一些原因。高等数学考试结果的反馈信息具有重要的作用,它是评价数学课程教学效果的主要参考依据,也是高等数学教师改善教学效果的重要条件。充分发挥考试对高等数学教学的诊断与反馈功能以及导向作用。

## 3 健全新建应用型工科院校高等数学考核评价体系的意義

高等数学考试管理工作评价体系改革有利于新建应用型工科院校为我国国家培养足够数量的、具有创新精神的高素质人才贡献其一份力量。新建应用型工科院校高等数学考核评价体系改革有利于改革学校人才培养模式,提高高等数学教师素质以及教学水平。有利于提高工科院校学生自主学习的积极性,能够培养工科院校学生发现问题、处理问题和解决问题的能力。启迪和培养工科院校学生创新精神和创新能力,树立创新意识,增强了探索精神,大量实际问题的引入,开阔了工科院校学生的视野。数学建模中的讨论也培养了工科院校学生的合作精神,提升了高等数学课程教学的整体水平和人才培养质量,提高了工科院校学生综合素质,使得新建应用型工科院校学生成为符合社会需求的高质量技能人才,有利于增加新建应用型工科院校毕业生竞争力与就业率。

### 参考文献:

- [1] 陈小虎,杨祥.新型应用型本科院校发展的14个基本问题[J].中国大学教学,2013(1):17-22.
- [2] 张霞,陈秀.地方应用型本科高校高等数学课程教学改革的研究与实践[J].中国大学教学,2009(8):29-30.
- [3] 许春根,杨孝平.加强高等数学课程建设提高人才培养质量[J].中国大学教学,2009(4):43-45.
- [4] 汪艳丽.面向应用型人才培养的课程考试改革与创新[J].教育与职业,2010(20):20-22.
- [5] 文素.高校课程考试改革的理论与实践探索[J].长春理工大学学报(高教版),2009(6):5-7.
- [6] 温启军,肖玉山.基于全过程考核的高等数学课程考试方式改革的认识与实践[J].吉林省教育学院学报,2011(27):85-87.
- [7] 闫红霞.高等数学课程考试评价机制的改革与思考—以中国政法大学为例[J].科技世界,2013(19):35.
- [8] 孙璐,陈洪海.高等数学考试方式改革的研究[J].高师理科学刊,2013(33):71-73.
- [9] 周立新.新建应用型工科院校高等数学教学内容与方法研究[J].当代教育理论与实践,2016(8):56-58.
- [10] 潘灵刚,汪波涛,张蒙.应用型本科教育中高等数学教学改革与实践研究[J].考试周刊,2016(14):7-8.
- [11] 江维琼,何静.应用型本科高等数学考试改革研究[J].数学学习与研究:教研版,2017(1):19.

(责任校对 朱正余)